



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 1 251 646 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
23.10.2002 Patentblatt 2002/43

(51) Int Cl.7: H04B 3/58

(21) Anmeldenummer: 02100323.1

(22) Anmeldetag: 02.04.2002

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:  
• Knobloch, Thomas  
80939 München (DE)  
• Ruhnke, Helko  
81479 München (DE)  
• Siebert, Harry  
82178 Puchheim (DE)

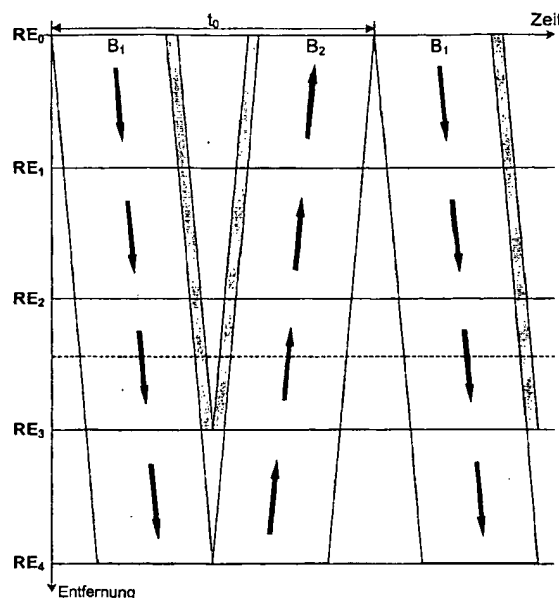
(30) Priorität: 04.04.2001 DE 10116838

(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
80333 München (DE)

(54) Verfahren zur Halbduplexübertragung von Informationen zwischen Kommunikationseinrichtungen mit Repeatern

(57) In einem hierarchischen Kommunikationsnetz, beispielsweise einem Energieversorgungsnetz, über welches Informationen mit einem Halbduplexverfahren übertragen werden, werden Repeater (R) für die Kommunikation zwischen der zentralen Kommunikationseinrichtung (M) und den dezentralen Kommunikationseinrichtungen (S) eingesetzt. Dies führt bei räumlich ausgedehnten Kommunikationsnetzen zu erhöhten Signallaufzeiten und damit zu einer Reduzierung der Ef-

fizienz der Informationsübermittlung. Erfindungsgemäß wird eine Rahmenstruktur mit einer konstanten Rahmenlänge verwendet, bei der abhängig von der aktuellen räumlichen Ausdehnung die zur Verfügung stehende Kapazität zwischen Zeitschlitzten für die Übertragung der Informationen ( $B_1$ ,  $B_2$ ) einerseits und Zeiteinheiten für die Kompensation der sich ergebenden Verzögerungszeiten andererseits aufgeteilt wird. Hierdurch kann ohne Änderung der Rahmenstruktur das Kommunikationsnetz erweitert oder verkleinert werden.



Figur 2

EP 1 251 646 A2

Im Fall der Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Übertragungskapazität dahingehend nicht optimal, daß die bisher zur Laufzeitkompensation verwendeten Zeiteinheiten - schraffiert dargestellt - ungenutzt bleiben. Deshalb werden erfindungsgemäß diese Zeiteinheiten wieder für Informationsübertragung verwendet. Der Abstand der Rahmenstartzeitpunkte  $t_0$  bleibt dabei konstant.

**[0022]** Das erfindungsgemäße Verfahren wird vorteilhaft in Energieversorgungsnetzen eingesetzt, über die Informationen - beispielsweise aus dem Internet - übertragen werden. Hierbei stellt die zentrale Kommunikationseinrichtung M eine zentrale Übertragungseinrichtung dar, die über die Repeater R mit den an die Energieversorgungsleitung angeschlossenen dezentralen Kommunikationseinrichtungen S kommuniziert. Das erfindungsgemäße Verfahren kann ebenfalls vorteilhaft für die Übertragung von Informationen in Breitbandkabelnetzen und Funknetzen eingesetzt werden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Halbduplexübertragung von Informationen zwischen einer zentralen Kommunikationseinrichtung (M) und dezentralen Kommunikationseinrichtungen (S) über Repeatereinrichtungen (R), wobei die Einrichtungen (M,S,R) über ein Übertragungsmedium verbunden sind, bei dem die Übertragungsmedium-Entfernung zwischen den Einrichtungen (M,S,R) an der Übertragungsreichweite der Einrichtungen (M, S, R) orientiert ist,  
**dadurch gekennzeichnet,**
  - daß die dezentralen Kommunikationseinrichtungen (S) der in Informationsübermittlungsrichtung zur zentralen Kommunikationseinrichtung (M) jeweils nächstgelegenen Repeatereinrichtung (R) zugeordnet sind,
  - daß die dezentralen Kommunikationseinrichtungen (S) einer Repeaterebene ( $RE_0..RE_3$ ) zugeordnet sind, wobei eine Repeaterebene ( $RE_0..RE_3$ ) durch die Anzahl der zwischen der jeweiligen dezentralen und der zentralen Kommunikationseinrichtung (S,M) angeordneten Repeatereinrichtungen (R) bestimmt ist,
  - daß jeder Repeaterebene ( $RE_0..RE_3$ ) eine Verzögerungszeit ( $t_v$ ) zugeordnet ist, die an der sich aus der maximalen Übertragungsreichweite einer Einrichtung (M,S,R) ergebenden Laufzeit orientiert ist,
  - daß je Repeaterebene ( $RE_0..RE_3$ ) die Übertragungsressourcen für die Übertragung der Informationen und die Kompensation der sich aus der Anzahl von Repeaterebenen ( $RE_0..RE_3$ ) ergebenden Verzögerungszeiten ( $t_v$ ) derart aufgeteilt werden, daß von der zentralen Kommunikationseinrichtung (M) die Informationen

in konstanten Zeitabständen ( $t_0$ ) übermittelt und empfangen werden können.

2. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß in der zentralen Kommunikationseinrichtung (M) für die zugeordneten dezentralen Kommunikationseinrichtungen (S) einschließlich aller für die Übertragung eingesetzten Repeatereinrichtungen (R) spezifische Parameter in der zentralen Kommunikationseinrichtung (M) gespeichert sind und mit Hilfe des Übertragungsverfahrens an die dezentralen Kommunikationseinrichtungen (S) oder an die Repeatereinrichtungen (R) übermittelt und dort gespeichert werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die spezifischen Parameter
  - die Verzögerungszeit je Repeaterebene ( $RE_0..RE_3$ ),
  - die Anzahl der Repeaterebenen ( $RE_0..RE_3$ ),
  - Informationen über eine Einrichtungs-spezifische Laufzeitkorrektur  $t_{LKE}$  sowie über die Zugehörigkeit einer Einrichtung (M,S,R) zu einer der Repeaterebenen ( $RE_0..RE_3$ ) umfassen.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die spezifischen Parameter nach der Übertragung an die dezentralen Kommunikationseinrichtungen (S) oder an die Repeatereinrichtungen (R) in der zentralen Kommunikationseinrichtung (M) zumindest teilweise gelöscht werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die spezifischen Parameter mit Hilfe eines von der zentralen Kommunikationseinrichtung (M) oder einem Repeater (R) gesteuerten Meßverfahrens in vorgegebenen Zeitabständen und/oder bei jeder Konfigurationsänderung gemessen werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**
  - daß zur Übertragung der Daten eine Rahmenstruktur mit einer vorgegebenen, konstanten Rahmenlänge vorgesehen ist,
  - daß der Informationsübermittlungsrichtung von der zentralen Kommunikationseinrichtung (M) zu einer oder mehreren dezentralen Kommunikationseinrichtungen (S) ein erster Block ( $B_1$ ) von Zeitschlitz zugeordnet ist,
  - daß der Informationsübermittlungsrichtung von einer oder mehreren dezentralen Kommunikationseinrichtungen (S) zur zentralen Kommunikationseinrichtung (M) eine Information

kations inrichtung (M) in zw it r Block (B<sub>2</sub>)  
von Z itschlitz n zug ordn t ist,

- daß in rst Anzahl von Z iteinheiten zwisch n dem rsten und dem zweiten Block (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>) sowie ein zw it Anzahl von Zeiteinheit n 5  
zwischen dem zweiten Block (B<sub>2</sub>) und dem Rahmenende für die Kompensation der Signallaufzeiten vorgesehen ist,
- wobei eine Zeiteinheit durch jeweils zumindest 10  
einen Teil eines Zeitschlitzes repräsentiert ist.

7. Verfahren nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet,

- daß die Summe der ersten und der zweiten Anzahl von Zeiteinheiten zur Kompensation der Signallaufzeiten für alle Einrichtungen (M,S,R) gleich ist, 15
- daß für die zentrale Kommunikationseinrichtung (M) die erste Anzahl von Zeiteinheiten zur Kompensation der Signallaufzeiten den größten für eine Einrichtung (M,S,R) auftretenden Wert annimmt und gleichzeitig die zweite Anzahl den kleinsten für eine Einrichtung (M,S,R) auftretenden Wert annimmt, 20 25
- daß ausgehend von der zentralen Kommunikationseinrichtung (M) von Repeaterebene (RE<sub>0</sub>..RE<sub>3</sub>) zu Repeaterebene (RE<sub>0</sub>..RE<sub>3</sub>) die erste Anzahl von Zeiteinheiten zur Kompensation der Signallaufzeiten abnimmt und die zweite Anzahl von Zeiteinheiten zur Kompensation der Signallaufzeiten zunimmt. 30

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7,  
dadurch gekennzeichnet, 35  
daß die vorgegebene Rahmenlänge bei Rekonfigurationen und/oder Inbetriebnahme des Kommunikationsnetzes durch Konfiguration einstellbar ist.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, 40  
dadurch gekennzeichnet,

- daß das Übertragungsmedium eine Energieversorgungsleitung, ein Breitbandkabel oder eine Funkstrecke ist, 45
- daß die Einrichtungen gemeinsam mit oder integriert in Übertragungseinrichtungen zur Energieversorgung installiert oder Breitbandkabel-Übertragungseinrichtungen oder Funkübertragungseinrichtungen sind. 50

**PLC-TF3**

**EP 1 251 646 A2**

**Method for the halfduplex transmission of information between communication devices with repeaters**

In a hierarchic communication network, for example a power distribution network, over which information is transmitted in a halfduplex mode, repeaters ( R ) are installed for the communication between the central communication device (M) and the decentral communication devices (S). This causes increased signal transmission times in extended communication networks and therefore a reduction in efficiency of the information transmission. The invention uses a Frame Structure with constant frame length, for which, dependent on the extension of the network, the available capacity is divided up between time slots for the transmission of the information (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>) on the one hand, and on the other hand the time units for the compensation of the resulting delay. In this way the communication network can be increased or reduced without changing the frame structure.